

УДК 656.2

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2021.2.7>

О.Г. СТРЕЛКО

Держаний університет інфраструктури та технологій
ORCID: 0000-0003-3173-3373

Ю.А. БЕРДНИЧЕНКО

Держаний університет інфраструктури та технологій
ORCID: 0000-0001-7536-7155

О.С. СОЛОВ'ЙОВА

Держаний університет інфраструктури та технологій
ORCID: 0000-0002-7933-3929

А.М. АЛЬОША

Держаний університет інфраструктури та технологій
ORCID: 0000-0002-6081-2292

Є.І. МАНІЛЕВИЧ

Держаний університет інфраструктури та технологій
ORCID: 0000-0003-0965-5348

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ ЗА РАХУНОК ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ РУХУ ПОЇЗДІВ

Забезпечення високого рівня безпеки на залізничному транспорті в даний час є одним з першочергових завдань і держави, і організацій, відповідальних за залізничні перевезення. Аналіз сучасного рівня безпеки перевізного процесу показує, що діюча система управління безпекою руху залізничного транспорту в умовах реформування галузі потребує суттєвого коригування. Існуюча система управління безпекою руху потребує впровадження нових технологій, які відповідатимуть сучасному розвитку транспортної галузі в світі і забезпечуватимуть високий рівень надійності та безпеки залізничного транспорту. У статті розглянуто необхідність створення системи ризик-менеджменту з метою підвищення функціональної та експлуатаційної безпеки залізниць України. Співвіднесення величини ризиків з величиною витрат на заходи щодо підвищення безпеки руху дозволить в умовах ресурсних обмежень приймати управлінські рішення, що відповідають економічним критеріям. Ефективним засобом забезпечення високих показників безпеки і надійності роботи залізничного транспорту в Україні, в контексті розвитку ризик-менеджменту, може виступити розробка комплексної методології (нового програмного продукту) стосовно управління ризиками та ресурсами на залізничній мережі на основі міжнародного стандарту ISO 55001, основним призначенням якого є управління активами. Використання нового програмного продукту на мережі залізниць дозволить, в умовах дефіциту фінансових коштів, збільшувати термін служби об'єктів залізничного транспорту до граничного стану на основі оцінки ризиків, та перерозподіляти інвестиції на підтримку їх надійності та безпеки. На основі оцінки показників надійності і безпеки функціонування об'єктів інфраструктури і рухомого складу запропонована система забезпечить оптимальний розподіл ресурсів і управління ризиками для об'єктів, пов'язаних з безпекою і надійністю перевезень.

Ключові слова: транспорт, безпека руху, управління ризиками, надійність, перевезення.

О.Г. СТРЕЛКО

Государственный университет инфраструктуры и технологий
ORCID: 0000-0003-3173-3373

Ю.А. БЕРДНИЧЕНКО

Государственный университет инфраструктуры и технологий
ORCID: 0000-0001-7536-7155

О.С. СОЛОВ'ЙОВА

Государственный университет инфраструктуры и технологий
ORCID: 0000-0002-7933-3929

А.М. АЛЕША

Государственный университет инфраструктуры и технологий
ORCID: 0000-0002-6081-2292

Е.И. МАНИЛЕВИЧ

Государственный университет инфраструктуры и технологий
ORCID: 0000-0003-0965-5348

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Обеспечение высокого уровня безопасности на железнодорожном транспорте в настоящее время является одной из первоочередных задач и государства и организаций, ответственных за железнодорожные перевозки. Анализ современного уровня безопасности перевозочного процесса показывает, что действующая система управления безопасностью движения железнодорожного транспорта в условиях реформирования отрасли нуждается в существенной корректировке. Существующая система управления безопасностью движения требует внедрения новых технологий, отвечающих современному развитию транспортной отрасли в мире и обеспечивать высокий уровень надежности и безопасности железнодорожного транспорта. В статье рассмотрена необходимость создания системы риск-менеджмента с целью повышения функциональной и эксплуатационной безопасности железных дорог Украины. Соотнесение величины рисков с величиной затрат на мероприятия по повышению безопасности движения позволит в условиях ресурсных ограничений принимать управленческие решения, отвечающие экономическим критериям. Эффективным средством обеспечения высоких показателей безопасности и надежности работы железнодорожного транспорта в Украине в контексте развития риск-менеджмента, может выступить разработка комплексной методологии (нового программного продукта) по управлению рисками и ресурсами на железнодорожной сети на основе международного стандарта ISO 55001, основным назначением которого является управление активами. Использование нового программного продукта на сети железных дорог позволит, в условиях дефицита финансовых средств, увеличивать срок службы объектов железнодорожного транспорта до предельного состояния на основе оценки рисков, и перераспределять инвестиции в поддержку их надежности и безопасности. На основе оценки показателей надежности и безопасности функционирования объектов инфраструктуры и подвижного состава предложенная система обеспечит оптимальное распределение ресурсов и управление рисками для объектов, связанных с безопасностью и надежностью перевозок.

Ключевые слова: транспорт, безопасность движения, управление рисками, надежность, перевозки.

O. STRELKO

State University of Infrastructure and Technologies
ORCID: 0000-0003-3173-3373

YU. BERDNYCHENKO

State University of Infrastructure and Technologies
ORCID: 0000-0001-7536-7155

O. SOLOVYOVA

State University of Infrastructure and Technologies
ORCID: 0000-0002-7933-3929

A. ALOSHA

State University of Infrastructure and Technologies
ORCID: 0000-0002-6081-2292

YE. MANILEVICH

State University of Infrastructure and Technologies
ORCID: 0000-0003-0965-5348

ENHANCING TRAFFIC SAFETY ON RAILWAY TRANSPORT BY OPTIMIZING THE OPERATION OF THE TRAIN SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Ensuring a high level of safety on rail transport is currently one of the top priorities for both the state and organizations responsible for railway transportations. An analysis on the recent level of the transportation process safety shows that the current system of railway traffic safety management in the context of the industry reforming needs to be significantly adjusted. The existing traffic safety management system requires the introduction of new technologies that meet the modern development of the transport industry in the world and ensure a high level of reliability and safety of railway transport. The article analyzes the need to create a risk management system in order to improve the functional and operational safety of the railways of Ukraine. Correlation of the scale of risks with the size of the expenditures for measures to improve traffic safety will allow, under resource constraints, to make management decisions that meet economic criteria. An effective means of ensuring high safety and reliability indicators of railway transport in Ukraine in the context of the risk management development can be the development of a comprehensive methodology (new software product) concerning risks and resources management on the railway network based on the international standard ISO

55001, the main purpose of which is to manage assets. The use of the new software product on the railway network will allow, in conditions of financial resources shortage to increase the service life of railway transport facilities to the limited state based on risk measurement and to reallocate investments in support of their reliability and safety. Based on the evaluation of the reliability and safety indicators of the functioning of infrastructure facilities and rolling stock, the proposed system will ensure the optimal allocation of resources and risk management for facilities related to the safety and reliability of transportation.

Key words: transport, traffic safety, risk management, reliability, transportation.

Постановка проблеми

Українська мережа залізниць є однією з найбільш розвинутих серед європейських країн, займає провідне місце за обсягами перевезень та відіграє важливу транзитну роль на Євразійському континенті. В той же час, значний знос основних виробничих фондів, недостатній обсяг інвестицій, недосконалість організаційної структури та системи управління галуззю, низький рівень розвитку приватно-державного партнерства, відсутність достатніх правових регуляторів в законодавстві свідчать про нестійку тенденцію забезпечення необхідного високого рівня експлуатаційної та функціональної безпеки. У зв'язку з цим, розробка і впровадження в практику сучасних способів підвищення рівня безпеки, в тому числі як механізму підвищення якості перевезень, відносяться до числа актуальних напрямків досліджень на сучасному етапі реформування залізничного транспорту України [1].

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю вдосконалювати існуючі методи аналізу стану об'єктів залізничного транспорту, які на даний час орієнтовані на усунення вже наявних дефектів, з метою розвитку процесу прогнозування безпеки, що забезпечуватиме ефективну систематизацію даних стосовно поточного стану об'єктів залізничної мережі, на основі яких аналізуються ризики, над якими здійснюватиметься управління задля підвищення рівня безпеки та надійності залізничного транспорту України, а також оптимізації перевізного процесу. Вдосконалення методів контролю і управління ризиками, а також забезпечення оптимального розподілу ресурсів має здійснюватися за рахунок розвитку інформаційних технологій, що є актуальним науковим завданням та має важливе державне значення, оскільки стосується питання підвищення рівня безпеки та надійності транспортної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питаннями розвитку методів управління безпекою руху на залізничному транспорті займалися вчені і фахівці транспортних вузів і науково-дослідних організацій і залізниць [2-6]. Разом із тим окремі питання в цій сфері потребують подальшого обговорення та вдосконалення.

Формулювання мети дослідження

Дослідження існуючих методів аналізу стану об'єктів залізничного транспорту, з метою підвищення рівня безпеки та надійності залізничного транспорту України, а також оптимізації перевізного процесу.

Викладення основного матеріалу дослідження

Аналіз сучасного рівня безпеки перевізного процесу показує, що діюча система управління безпекою руху залізничного транспорту в умовах реформування галузі потребує суттєвого коригування. На даний момент зберігається тенденція відставання в розробці нормативно-правової і технологічної основи. Ситуація, що склалася, вимагає синхронізації швидкості проведення реформ з перетворенням системи контролю роботи основних господарств, філій, структурних підрозділів і т.д.

Наразі АТ «УЗ», яке є національним перевізником вантажів та пасажирів, забезпечує 65% транспортної роботи в загальній структурі перевезень вантажів всіма видами транспорту і більш ніж 35% пасажирських перевезень у загальній структурі транспортної роботи, яка здійснюється всіма видами транспорту (без урахування міського електричного транспорту) [1]. Актуальність обраної теми посилюється тим, що відповідно до [1] прогноз попиту на перевезення залізничним транспортом (рис.1) відображає позитивну динаміку зростання: до 2030 р. попит на перевезення залізничним транспортом за базовим сценарієм прогнозу зростає на 18 %; за оптимістичним – на 49 %.

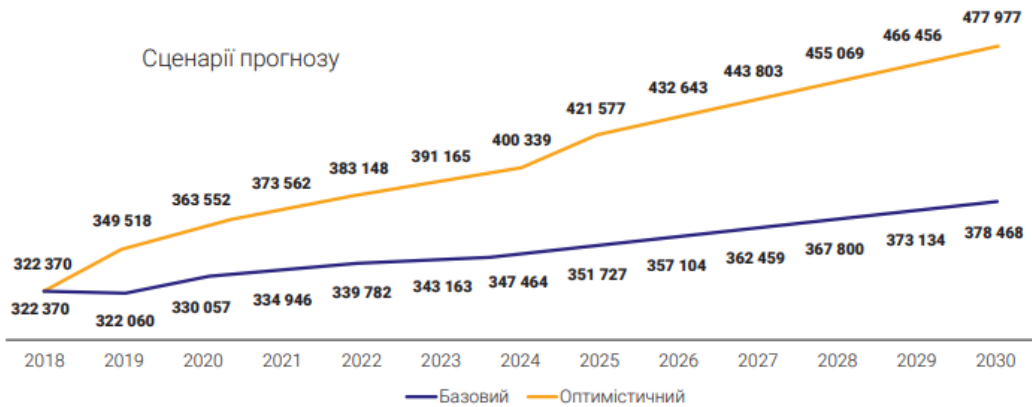


Рис.1. Прогноз попиту на перевезення залізничним транспортом

Відповідно до Стратегії АТ «Укрзалізниця» на 2019–2023 роки [1] одним з стратегічних напрямків розвитку залізничного транспорту в Україні є забезпечення безпеки залізничного транспорту для клієнтів, співробітників та третіх осіб (рис.2).

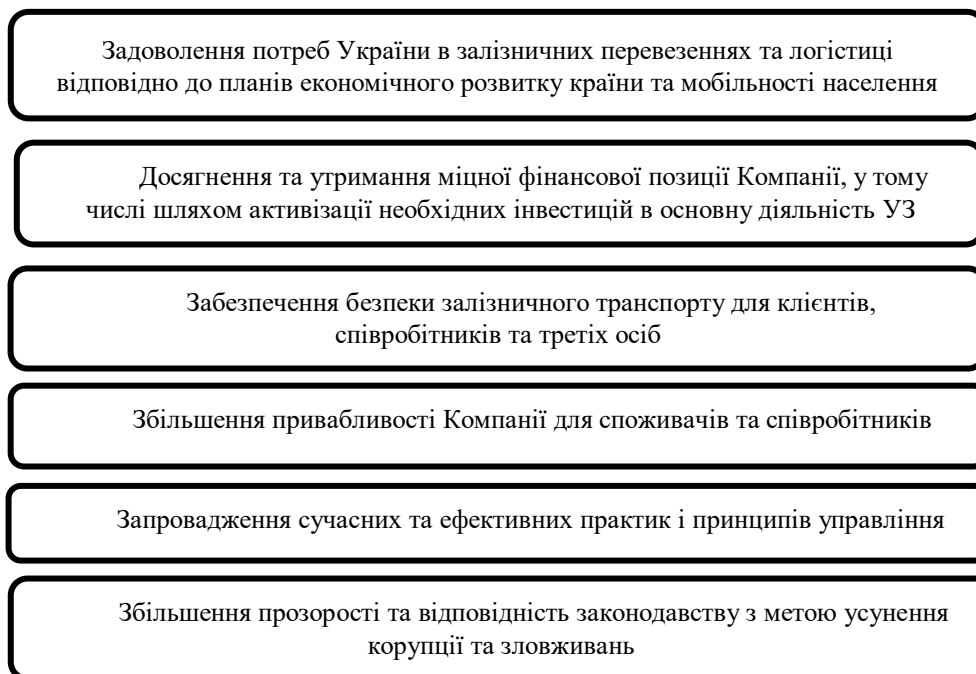


Рис.2. Стратегічні напрямки розвитку залізничного транспорту в Україні

В контексті реалізації Стратегії однією з ключових стратегічних ініціатив з питань підвищення рівня безпеки руху на залізничному транспорті є запровадження систем управління безпекою та покращення рівня охорони праці. Під запропонованим напрямком оптимізації роботи залізничного транспорту АТ «УЗ» ставить собі за мету ліквідувати розрив між його досягненням у залізничній безпеці і HSE (Health, safety and environment – здоров'я, безпека та навколишнє середовище) та досягненням сусідів у Європейському Союзі, відповідно до загальноприйнятих індикаторів безпеки Європейського Залізничного Агентства (ERA).

Слід відмітити, що сучасна СУБРП є цільовою підсистемою загальної системи управління в АТ «УЗ», яка під час організації й функціонування процесу перевезень забезпечує підготовку, прийняття та реалізацію організаційних, управлінських і технічних рішень, спрямованих на забезпечення безпеки руху залізничного транспорту, збереження життя й здоров'я людей, майна, довкілля та виявлення й оцінку чинників, що впливають на рівень безпеки.

Одним з варіантів оптимізації роботи СУБРП може стати розвиток системи управління ризиками в області безпеки руху.

Це обумовлено тим, що з кінця 2019 року в АТ «УЗ» створено Офіс з управління ризиками, підпорядкований Наглядній Раді Товариства та Голові Правління Товариства. Цільова модель системи управління ризиками передбачає впровадження провідних міжнародних практик, застосування концепції «трьох ліній захисту» (рис.3) та поступову інтеграцію ризик менеджменту в бізнес-процеси всіх рівнів, для підвищення гарантій досягнень стратегічних та операційних цілей, ефективних процесів і фінансової стійкості Товариства та його відокремлених підрозділів. Програмою впровадження інтегрованої системи управління ризиками передбачено застосування уніфікованого класифікатора і єдиного реєстру ризиків, що дадуть змогу проводити аналіз факторів впливу і гнучко керувати виявленими або реалізованими змінами, як на рівні окремих філій, так і консолідовано.



Рис.3. Процеси системи управління ризиками [7]

Таким чином, об'єктивна потреба АТ «УЗ» в ефективних управлінських інструментах, спрямованих на мінімізацію ризик-факторів у сфері безпеки руху залізничного транспорту зумовлює необхідність формування сучасної системи управління ризиками (ризик-менеджмент), що базуватиметься на дотриманні принципу безбитковості діяльності та буде спрямована на забезпечення оптимального співвідношення між високим рівнем забезпечення функціональної й експлуатаційної безпеки та необхідними для цього витратами.

Ефективна система ризик-менеджменту в контексті залізничних перевезень спрямована на виконання таких основних завдань:

- а) визначення параметрів наявної або прогнозованої ситуації, що відбуваються у транспортних процесах, тобто збір та обробка даних щодо впливу наявних та прогнозованих ризик-факторів;
- б) аналіз ризику на транспорті з метою формування цілісної картини ризиків і масштабів потенційної відповідальності, а також порівняння даних аналізу з гранично допустимими рівнями небезпеки;
- в) попередження виникнення ризиків на основі їх систематичного прогнозування та оцінки;
- г) створення інформаційної системи, що забезпечуватиме ефективне управління ризиками;
- д) розробка комплексу заходів з метою запобігання ризикових ситуацій і мінімізації можливих збитків;
- ж) прийняття рішення про ступінь достатності запланованих заходів;
- з) моніторинг результатів, тобто оцінка ефективності застосовуваних заходів.

Ризик-менеджмент – це безперервний процес, в якому одночасно на регулярній основі здійснюється виявлення та аналіз ризиків, їх вимір, пошук способів роботи з ними і оцінка ефективності вже прийнятих заходів.

Для забезпечення функціональної безпеки руху ризик-менеджмент на основі вимірних показників ризику здійснює управління виробничими процесами і ресурсами з метою досягнення необхідних економічно-обґрунтованих значень, так званих цільових показників ризику. Для реалізації зазначеної мети в системі управління ризиками використовується факторний аналіз, який формується на основі показників-вимірників. Ці ознаки характеризують ступінь впливу як зовнішніх, так і внутрішніх факторів на ризик виникнення транспортних подій, які в результаті дозволяють на ранніх стадіях визначити

відхилення у виробничій діяльності залізничного транспорту від нормального стану. Таким чином, за допомогою факторного аналізу є можливість спрогнозувати рівні ризиків до їх фактичного прояву [7-8].

Головною метою системи управління ризиками, в області забезпечення високого рівня безпеки на залізничному транспорті, є зниження існуючих рівнів ризиків шляхом комплексної реалізації основних завдань ризик-менеджменту, до встановленого допустимого рівня, а також подальше їх утримання на встановленому допустимому рівні [9-10].

Ефективним засобом забезпечення високих показників безпеки і надійності роботи залізничного транспорту в Україні, в контексті розвитку ризик-менеджменту, може виступити розробка комплексної методології (нового програмного продукту) стосовно управління ризиками та ресурсами на залізничній мережі на основі міжнародного стандарту ISO 55001, основним призначенням якого є управління активами.

Міжнародний стандарт ISO 55001 реалізується в якості системи менеджменту, що створює фундамент для розробки політики, формулювання цілей, визначення процесів та принципів керівництва в процесі управління активами. Система менеджменту на основі міжнародного стандарту ISO 55001 за рахунок систематичного підходу, який стосується комплексного управління активами, витратами, виробництвом та ризиками, допомагає підприємству підвищити ефективність роботи та оптимізувати процес управління важливими структурними елементами. Варто відзначити, що система управління активами відповідно до міжнародного стандарту ISO 55001:2015 вже успішно реалізована на провідних залізницях Європейського Союзу, тому необхідно розглянути можливість та варіанти її впровадження на залізничній мережі України.

Дана система дозволяє забезпечити ефективне функціонування залізничного транспорту в умовах обмежених фінансових ресурсів, де основною метою є досягнення балансу між затратами, ризиками та необхідною виробничою активністю.

Слід відзначити, що головною ідеєю міжнародних стандартів є системний підхід в управлінні ризиками, відповідно до якого управління ризиками має бути не єдиним з пунктів стратегічного розвитку підприємств, але й бути органічною частиною всіх бізнес-процесів. На даний момент найбільш поширеними у практичному застосуванні є міжнародні стандарти в галузі управління ризиками на підприємствах.

Основні принципи управління ризиками в системі управління активами за стандартом ISO 55001 полягають в наступному. Для кожного виду ризиків предметної області управління активами виконується ідентифікація ризиків. При цьому охоплюються всі етапи - від визначення цілей організації до виконання експлуатаційних робіт на мережах. Реєстр ризиків забезпечує класифікацію ризиків у структурованому форматі. Результати оцінки ризику представлені на корпоративній матриці ризиків відповідно до критеріїв оцінки ризику, де компоненти ризику є частотою (або ймовірністю) появи подій та питомий розмір його наслідків. Таким чином, ризик кожного виду пов'язаний з одним або декількома компонентами предметної області управління активами. Рівень деталізації при оцінці ризиків вибирається таким чином, щоб він був сумірним з серйозністю та складністю відповідних факторів ризику. Результати аналізу та оцінки ризику ранжуються за значимістю з метою встановлення оптимального балансу між розподілами, ризиками та показниками ефективності.

Отже, для підвищення рівня безпеки руху на залізничному транспорті за рахунок оптимізації роботи системи управління безпекою руху поїздів необхідно впровадити систему управління ризиками, структура якої міститиме комплексне застосування модифікованих методологій RAMS (безвідмовності, готовності, ремонтпридатності і безпеки) і LCC (вартості життєвого циклу), нових інформаційних технологій підтримки прийняття рішень, розподілених інформаційних систем оперативного збору і аналізу даних і нової нормативної бази.

За рахунок функціонування системи управління активами на основі міжнародного стандарту ISO 55001 організація досягне: покращення показників діяльності – виконання та перевищення запланованих результатів виробництва та соціальної відповідальності за допомогою прийняття ефективних рішень та заходів щодо короткострокових і довгострокових можливостей системи сприятиме запланованому стратегічному розвитку компанії; зниження капітальних і оперативних витрат – підвищення рівня окупності інвестицій і зниження відповідних витрат без погіршення результатів діяльності є можливим за рахунок чіткого управління активами, а саме оптимального розподілу ресурсів; управління ризиками – постійний аналіз процесів діяльності, оцінка продуктивності і стану активів, дозволяють приймати обґрунтовані рішення, засновані на даних про ризики, витрати і продуктивність діяльності, в результаті чого підвищується ефективність і результативність компанії.

Орієнтація на управління надійністю перевізного процесу є одним з ключових завдань системи управління ризиками. За рахунок введення експлуатаційного коефіцієнту готовності, в якому враховуватимуться не тільки параметри безвідмовності і ремонтпридатності об'єктів залізничного транспорту, а й всі параметри перевізного процесу (дільничної швидкості поїздів, планових та

позапланових технологічних перерв), можна буде охарактеризувати надійність не конкретного технічного засобу або системи, а перевізного процесу в цілому.

Також, важливим елементом системи управління активами на основі міжнародного стандарту ISO 55001 є можливість розробки спеціалізованої методики оптимізації управління інвестиціями в господарствах компанії на всіх етапах життєвого циклу. Управління інвестиціями, в свою чергу, забезпечить оптимальний темп економічного розвитку за умови достатнього формування інвестиційних ресурсів, їх оптимального використання та забезпечення фінансової стабільності компанії. Формування системи управління інвестиціями на залізничному транспорті безпосередньо пов'язане з поточними оцінками ризиків перевізного процесу, що посилює необхідність формування сучасної системи управління ризиками задля підвищення як рівня безпеки та надійності роботи залізниць, так і інвестиційної привабливості компанії, що в перспективі надасть більше можливостей для її розвитку.

Важливим етапом системи управління активів в контексті ефективної роботи залізничного транспорту є оцінка ризиків. Для оцінки ризиків у сфері безпеки руху застосовуються різні методи, включаючи статистичний аналіз, аналіз видів і наслідків відмов, аналіз дерева відмов і інші.

В якості критерію прийнятності ризику може застосовуватись принцип ALARP (As Low As Reasonably Practicable – ризик настільки низький, наскільки це практично розумно). Допустимий рівень ризику відповідно до принципу ALARP – це такий рівень ризику, для якого витрати на його досягнення є економічно обґрунтованими.

СУБРП на основі оцінки ризиків забезпечить підтримку прийняття рішень з урахуванням не тільки кількості порушень безпеки руху, а й відповідних збитків. Співвіднесення величини ризиків з величиною витрат на заходи щодо підвищення безпеки руху дозволить в умовах ресурсних обмежень приймати управлінські рішення, що відповідають економічним критеріям.

На основі оцінки показників надійності і безпеки функціонування об'єктів інфраструктури і рухомого складу запропонована система забезпечить оптимальний розподіл ресурсів і управління ризиками для об'єктів, пов'язаних з безпекою і надійністю перевезень.

Висновки

Сучасний рівень безпеки руху поїздів знаходиться на середньому рівні, проте, кожна негативна подія в сфері безпеки тягне за собою значні економічні збитки як для транспортних організацій, так і для економіки країни в цілому.

Аварії і катастрофи на залізничному транспорті, крім економічних збитків, як правило, мають широкий громадський резонанс, що негативно впливає на імідж Компанії. Разом з тим, інвестиції в розвиток залізничного транспорту, в тому числі – і в підвищення безпеки руху, як правило, мають значні терміни окупності, хоча їх необхідність є очевидною. У зв'язку з цим було досліджено один із способів підвищення рівня безпеки на залізничному транспорті з метою комплексної оптимізації перевізного процесу.

Існуюча система управління безпекою руху потребує впровадження нових технологій, які відповідатимуть сучасному розвитку транспортної галузі в світі і забезпечуватимуть високий рівень надійності та безпеки залізничного транспорту. Саме тому, в контексті даного дослідження було розглянуто необхідність створення системи ризик-менеджменту з метою підвищення функціональної та експлуатаційної безпеки залізниць України.

В ході дослідження було розглянуто систему управління активами на основі міжнародного стандарту ISO 55001, основною метою якої є досягнення балансу між витратами, ризиками та необхідним рівнем продуктивності. Розглянута система може стати вихідним джерелом для формування ефективної системи ризик-менеджменту, оскільки система управління ризиками відповідно до міжнародного стандарту ISO 55001 дозволить забезпечити прогнозування та оцінку ризиків шляхом системного моніторингу та аналізу стану об'єктів залізничного транспорту і перевізного процесу в цілому, а також відповідний оптимальний розподіл ресурсів за рахунок чіткого управління активами. Використання нового програмного продукту на мережі залізниць дозволить, в умовах дефіциту фінансових коштів, збільшувати термін служби об'єктів залізничного транспорту до граничного стану на основі оцінки ризиків, та перерозподіляти інвестиції на підтримку їх надійності та безпеки. При цьому, велика увага приділятиметься обліку впливу людського фактору в технологічних процесах роботи компанії.

Таким чином, розробка та впровадження системи управління ризиками на залізничному транспорті України забезпечить високий рівень безпеки та надійності роботи залізниць за рахунок: підвищення експлуатаційної надійності та терміну служби об'єктів залізничного транспорту; зменшення кількості небезпечних відмов об'єктів, пов'язаних з виконанням перевезень, і відповідно зниження збитків від їх виникнення; забезпечення підтримки встановлених допустимих рівнів ризиків, пов'язаних з безпекою руху; отримання більших можливостей оновлення технічних засобів в результаті підвищення інвестиційної привабливості АТ «УЗ».

Список використаної літератури

1. Стратегія АТ «Укрзалізниця» на 2019–2023 роки: веб-сайт. URL: <https://zbk.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F-4-Typography.pdf> (дата звернення: 12.03.2021).
2. Бурейка Г. А., Людвинавичюс Л. Г. Оценка аварийности на железнодорожных переездах. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна*. 2013. Вип. 1 (43). С. 13 – 19.
3. Чернецька-Білецька Н., Баранов І., Мірошникова М. Розробка систем контролю відповідальних параметрів руху поїздів. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2020. Вип. 5(261). С. 81-85. <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2020-261-5-81-85>.
4. Кузишин А. Я., Батіг А. В. Аналіз існуючих підходів щодо розрахунку критеріїв безпеки руху на залізничному транспорті. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2018. №4 (6). С. 50–56.
5. Каменев О. Ю. Проблематика підходів до дослідження безпеки використання ергатичних систем керування на залізничному транспорті. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна*. 2013. Вип. 44. С. 7–16.
6. Булах М. О. Удосконалення методик оцінки стану безпеки руху поїздів на залізниці. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна*. 2020. № (3 (87)). С. 138-146.
7. Управління ризиками [Risk management]: веб-сайт. URL: https://www.uz.gov.ua/about/investors/risk_management/ (дата звернення: 12.03.2021).
8. Вербіцька І. І. Ризик-менеджмент як сучасна система управління ризиками підприємницьких структур. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 5. С. 282 – 291.
9. Панченко О. І. Класифікація ризиків на залізничному транспорті як основа формування системи економічної безпеки його функціонування. *Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія “Економіка та управління”*. 2012. № 19. С. 84–92.
10. Рачинська А. В. Сутність та класифікація ризиків на залізничному транспорті. *Ефективна економіка*. 2016. № 11. С. 2-5.
11. Дикань В. Л., Посохов І. М. Дослідження міжнародних стандартів управління ризиками. *Бізнес Інформ*. 2014. № 1. С. 314–319.

References

1. Stratehiia AT «Ukrzaliznytsia» na 2019–2023 roky [Strategy of JSC "Ukrzaliznytsia" for 2019-2023]: veb-sait. URL: <https://zbk.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F-4-Typography.pdf> (data zvernennia: 12.03.2021).
2. Bureika H. A., Liudvynavychius L. H. Otsenka avaryinosti na zheleznodorozhnykh pereezdakh [Assessment of accidents at railway crossings]. *Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazaryana [Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan]*, 2013, no. 1 (43), pp. 13 – 19.
3. Chernetska-Biletska N., Baranov I., Mirosnykova M. Rozrobka system kontroliu vidpovidalnykh parametriv rukhu poizdiv [Development of control systems for responsible train parameters]. *Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalia [Bulletin of the Volodymyr Dahl East Ukrainian National University]*, 2020, no. 5(261), pp. 81-85. <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2020-261-5-81-85>.
4. Kuzyshyn A. Ya., Batih A. V. Analiz isnuichykh pidkhodiv shchodo rozrakhunku kryteriiv bezpeky rukhu na zaliznychnomu transporti [Analysis of existing approaches to the calculation of traffic safety criteria in railway transport]. *Suchasnyi stan naukovykh doslidzhen ta tekhnolohii v promyslovosti [The current state of research and technology in industry]*, 2018, №4 (6), pp. 50–56.
5. Kameniev O. Yu. Problematyka pidkhodiv do doslidzhennia bezpeky vykorystannia erhatychnykh system keruvannia na zaliznychnomu transporti [Problems of approaches to research of safety of use of ergatic control systems on railway transport. Science and progress of transport]. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu im. akad. V. Lazaryana [Science and progress of transport. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport. acad. V. Lazaryan]*, 2013, no. 44, pp. 7–16.
6. Bulakh M. O. Udoskonalennia metodyky otsinky stanu bezpeky rukhu poizdiv na zaliznytsi [Improving the methodology for assessing the safety of trains on the railway]. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu [Science and progress of transport. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport. acad. V. Lazaryan]*, 2020, № (3 (87)), pp. 138-146.

7. Upravlinnia ryzykamy: veb-sait. URL: https://www.uz.gov.ua/about/investors/risk_management/ (data zvernennia: 12.03.2021).

8. Verbitska I. I. Ryzyk-menedzhment yak suchasna systema upravlinnia ryzykamy pidpriemnytskykh struktur [Risk management as a modern risk management system of business structures]. *Stalyi rozvytok ekonomiky [Sustainable economic development]*, 2013, № 5, pp.282 – 291.

9. Panchenko O. I. Klasyfikatsiia ryzykiv na zaliznychnomu transporti yak osnova formuvannia systemy ekonomichnoi bezpeky yoho funktsionuvannia [Classification of risks in railway transport as a basis for the formation of the system of economic security of its operation]. *Zbirnyk nauk. pr. DETUT. Seriiia "Ekonomika ta upravlinnia" [Collection of scientific works DETUT. Economics and Management Series]*, 2012. № 19, pp. 84–92.

10. Rachynska A. V. Sutnist ta klasyfikatsiia ryzykiv na zaliznychnomu transporti [The essence and classification of risks in railway transport]. *Efektivna ekonomika [Efficient economy]*, 2016, № 11, pp. 2-5.

11. Dykan V. L., Posokhov I. M. Doslidzhennia mizhnarodnykh standartiv upravlinnia ryzykamy [Research of international risk management standards]. *Biznes Inform [Business Inform]*, 2014, № 1, pp. 314–319.